

PS-23 炭素無添加の25Cr-35Ni鋼の第Ⅶ族元素による固溶強化と下部組織との関係

東工大 大学院 近藤義宏 稲積 透 学生<sup>○</sup>竹山雅夫  
工学部 松尾 孝 田中良平

1. 緒言 著者らは先にC無添加の25Cr-35Ni鋼を用い、Cr, Mo及びWの添加による1000°Cでのクリープ抵抗の増加は摩擦応力の増加で説明でき、この摩擦応力の増加はサブグレイン内での転位密度の増加とよく対応することを報告し<sup>1)</sup>、また、900°Cでもこれら3元素による強化が摩擦応力の増加に帰せられること、及び摩擦応力に温度依存性があることを明らかにした<sup>2)</sup>。この結果は下部組織にも温度依存性があることを示唆するものであり、これは下部組織には温度依存性がないというこれまでの報告<sup>3)</sup>を否定することになる。そこで、この点を実験的に確かめるため本研究では900°Cにおいて、Cr, Mo及びWの添加による定常クリープ域での下部組織の変化を調べ、その変化がすでに報告した900°Cでの前記3元素による摩擦応力の変化と対応するか否かを検討する。

2. 実験方法 供試鋼はC無添加の25Cr-35Ni鋼を基本組成とし、これにCrを3at%, Mo及びWを1及び2at%の2水準で添加した計6鋼種を真空高周波炉にて各5kgずつ溶製し、15mm角棒に熱間鍛伸後、固溶化熱処理を施し、さらに冷間圧延によって2mm厚の板材とした。これらの板材は再度1100~1150°Cで1~3h加熱し、結晶粒径を約200μmにそろえた。クリープ中断試験は900°C、応力30~5.0kgf/mm<sup>2</sup>で行ない、定常クリープ域にて試験を中断し、試料を急冷した。この中断材より薄膜試料を作成し、透過電顕により下部組織を観察した。なお、転位密度の測定にはHirschの方法を用いた。

3. 実験結果 i) 1000°Cと同様、900°Cにおいても25Cr-35Ni鋼とCr添加鋼ではサブグレインが認められたが、Mo及びW添加鋼では、サブグレインは明確には認められない。サブグレイン内の転位密度は固溶元素量及び負荷応力の増加とともに増加し、その傾向はとくにMo及びW添加の場合に著しく、Cr添加の効果は小さい(図1)。

ii) すでに報告した900°CでのCr, Mo及びWの添加による摩擦応力の増加とi)の転位密度の変化は互いによく対応している。そこで、転位密度を摩擦応力で整理すると、添加元素の種類及びその固容量の多少を問わず、1000°Cの場合とほぼ同様の一本の直線で整理される(図2)。

iii) 同一負荷応力下での摩擦応力は1000°Cに比べ900°Cで大きいこと<sup>2)</sup>と上記ii)の結果とを併せ考えると転位密度に温度依存性があることは明らかである。

文献

- 1) 稲積, 近藤, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 66(1980), S593
- 2) 近藤, 松尾, 田中: 鉄と鋼, 66(1980), S594
- 3) S. Takeuchi and A.S. Argon: J. Mat. Sci., 11(1976), p. 1542

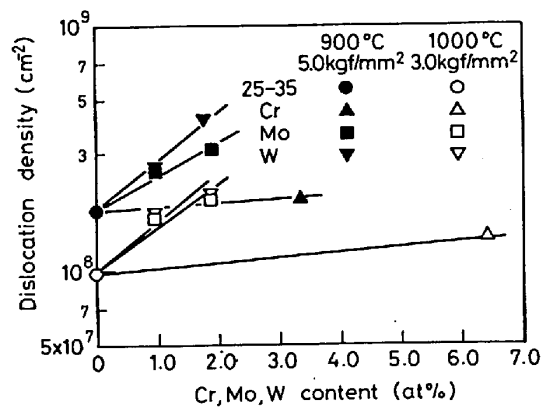


図1 900及び1000°Cの定常クリープ状態におけるサブグレイン内の転位密度とCr, Mo及びW量との関係

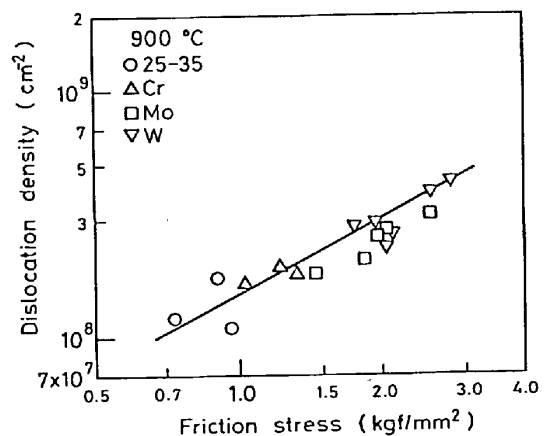


図2 Cr, Mo及びW添加鋼の摩擦応力とサブグレイン内の転位密度との関係